Dimensión epistémica DE LA competencia Científica E Investigativa

HUGO TAPIA SOSA

2025

INBLUE EDITORIAL

DIMENSIÓN EPISTÉMICA DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA E INVESTIGATIVA

2025

Editorial responsable: inBlue Editorial
Editora responsable: MsC. Yéssica Alexandra Tapia Ortiz

Obra sometida al arbitraje por pares dobles ciego:
Todas las publicaciones de inBlue Editorial siguen un código de ética basado en el Comité de ética de Publicaciones (COPE)

Sello Editorial



Publicado en:
https://inblueeditorial.com
Teléfonos: 062015939 / 0986391700 / 0967646017
Mail: inblueedit@gmail.com
Esmeraldas - Ecuador

Título del libro:
Dimensión epistémica de la competencia científica e investigativa

Libro Digital
Primera Edición, abril/ 2025

Editores
PhD. Nayade Caridad Reyes Palau
Universidad Bolivariana del Ecuador
PhD. Alexander Gorina Sánchez
Universidad de Oriente, Cuba

Revisiones pares evaluadores:
PhD. Elaine Frómeta Quintana
PhD. Ana del Carmen Durán Castañeda

Diseño y Maquetación
Tnlgo. Lenin Wladimir Tapia Ortiz

Ilustraciones y fotografías
Archivo del autor y sitios web debidamente referidos

ISBN: 978-9942-51-242-0
DOI: 10.56168/ibl.ed.167932

Autor:

© MsC. Hugo David Tapia Sosa
https://orcid.org/ 0000-0001-9740-7728
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador





Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares de expertos, bajo el sello editorial inBlue Editorial (ISBN y Doi)











Autor

© **Hugo David Tapia Sosa**
https://orcid.org/ 0000-0001-9740-7728
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas,
Ecuador

Como citar al libro: Tapia Sosa, H.D. (2025). *Dimensión epistémica de la competencia científica e investigativa*. Primera Edición. inBlue Editorial. ISBN: 978-9942-51-242-0 DOI: 10.56168/ibl.ed.167932

Sistema ISBN Ecuatoriano Administrado por la Cámara Ecuatoriana del Libro.

ISBN: 978-9942-51-242-0

9 789942 512420

ISBN: 978-9942-51-242-0

Título: Dimensión epistémica de la competencia científica e investigativa.

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador.

Línea de investigación de la carrera Pedagogía de las ciencias experimentales de Matemáticas y Física: Gestión y desarrollo curricular eficiente en la pedagogía de las ciencias experimentales de la matemática y física.

Editorial inBlue Editorial.

Edición digital: primera

Fecha de publicación: 2025-04-15

Idioma: español

Soporte: Descarga digital y online

Público: Universidad/Educación superior

Precio: no disponible

Nota Editorial

El autor asume la responsabilidad total y absoluta de garantizar que todo el contenido que aporta a esta obra sea original, que no haya sido plagiado ni infrinja los derechos de autor de terceros. Es responsabilidad del autor obtener los permisos adecuados para incluir material previamente publicado, en otro lugar. Los puntos de vista, opiniones y contenidos expresados son de exclusiva responsabilidad del respectivo autor. Las posturas y contenidos no reflejan necesariamente los puntos de vista de InBlueEditorial.com, ni de los editores o coordinadores de la obra. Esta editorial no asume ninguna responsabilidad por posibles infracciones a los derechos de autor, actos de plagio u otras formas de compromiso relacionadas con los contenidos de la obra. En caso de disputas legales que surjan, el autor será el único responsable.

Prólogo

El conocimiento científico y la investigación son pilares fundamentales del progreso humano, pero su verdadero potencial solo puede realizarse cuando se comprenden sus bases epistemológicas. Este libro, ***Dimensión epistémica de la competencia científica e investigativa***, busca explorar cómo los fundamentos teóricos y filosóficos del conocimiento influyen en la formación de competencias esenciales para la ciencia y la investigación. Según Bunge (2020), la epistemología no es solo una reflexión abstracta, sino una herramienta práctica que guía la construcción y validación del saber. Este prólogo introduce los temas centrales del libro y su relevancia en el contexto actual.

En un mundo cada vez más complejo e interconectado, la competencia científica se ha convertido en una habilidad indispensable. Según la UNESCO (2021), esta competencia no solo implica el dominio de conceptos y métodos, sino también la capacidad para cuestionar, analizar y aplicar el conocimiento de manera crítica. Sin embargo, para desarrollar esta competencia, es esencial comprender cómo se construye y valida el conocimiento

científico, lo que conlleva directamente al ámbito de la epistemología.

La competencia investigativa, por su parte, es el motor que impulsa la generación de nuevo conocimiento. Según Hernández, Fernández y Baptista (2020), esta competencia requiere habilidades metodológicas, pero también una comprensión profunda de los marcos teóricos y filosóficos que sustentan la investigación. Este libro examina cómo la epistemología proporciona las bases para diseñar investigaciones rigurosas y relevantes, capaces de responder a los desafíos del siglo XXI.

Uno de los temas centrales del libro es la relación dialéctica entre la competencia científica y la competencia investigativa. Según Osborne (2021), esta relación permite transformar la realidad a través de un proceso que va de lo concreto a lo abstracto, y viceversa. Este enfoque no solo enriquece el conocimiento, sino que también amplía sus posibilidades de aplicación en contextos diversos.

La dimensión epistémica de estas competencias se expresa en la capacidad para reflexionar críticamente sobre el conocimiento. Para Schön (2021), esta reflexión permite cuestionar supuestos, identificar limitaciones y proponer perspectivas, lo que es esencial para el avance de la ciencia y la investigación. Este libro analiza

cómo la epistemología fomenta esta reflexión y la convierte en una herramienta transformadora.

Otro aspecto clave que se aborda en este libro es la importancia de la ética en la construcción del conocimiento. De acuerdo con Resnik (2020), la investigación científica no solo debe ser rigurosa, sino también ética, respetando principios como la honestidad, la transparencia y la responsabilidad social. La dimensión epistémica de las competencias científicas e investigativas incluye esta reflexión ética, que asegura que el conocimiento contribuya al bienestar colectivo.

El libro también incursiona en cómo la tecnología y la globalización están transformando la manera en que se construye y difunde el conocimiento. Según Bates (2021), herramientas como la inteligencia artificial y las plataformas digitales están redefiniendo los procesos de investigación y comunicación científica. Esta obra analiza cómo la epistemología puede guiar el uso responsable y efectivo de estas tecnologías.

Finalmente, este libro es una invitación a reflexionar sobre el papel de la educación en la formación de competencias científicas e investigativas. En opinión de Barnett (2020), las instituciones educativas deben fomentar no solo la adquisición de conocimientos, sino también la capacidad para cuestionar, innovar y aplicar el saber

de manera crítica y le ofrece herramientas y perspectivas para lograrlo.

En resumen, Dimensión epistémica de la competencia científica e investigativa es una obra que profundiza en los fundamentos teóricos y prácticos del conocimiento científico y la investigación. A través de un enfoque interdisciplinario y reflexivo, este libro, aspira a ser una guía para estudiantes, investigadores y profesionales que indagan comprender y transformar el mundo a través del conocimiento.

PhD. Ermel Viacheslav Tapia Sosa

ÍNDICE

Presentación

El libro Dimensión epistémica de la competencia científica e investigativa es una obra que aborda, desde una perspectiva profunda y reflexiva, las bases teóricas y prácticas que sustentan la construcción del conocimiento en el ámbito científico y académico. A través de un análisis riguroso, este texto explora categorías fundamentales como la epistemología, la episteme, la competencia científica, la competencia investigativa y la configuración integral del conocimiento, ofreciendo una visión holística que relaciona la teoría con la práctica.

La epistemología, como punto de partida, es entendida como la disciplina que estudia los fundamentos, métodos y límites del conocimiento científico. De acuerdo con Bunge (2020), la epistemología no solo cuestiona cómo se genera el saber, sino también cómo se valida y aplica en contextos específicos. Se profundiza en estas interrogantes, se analiza cómo los marcos epistemológicos influyen en la forma en que los investigadores y científicos abordan problemas y construyen soluciones.

La episteme, por su parte, es abordada como el conjunto de reglas y estructuras que definen lo que puede ser considerado

conocimiento en un contexto histórico y cultural determinado. Asimismo, Foucault (2021) argumenta que la episteme condiciona los paradigmas científicos y las formas de pensar en una época específica.

Se enfatiza en este libro, cómo las epistemes han evolucionado y cómo influyen en la configuración de las competencias científicas e investigativas en la actualidad.

La competencia científica es analizada como la capacidad de comprender, aplicar y generar el conocimiento basado en principios y métodos científicos. Para Osborne (2021), esta competencia no solo implica el dominio de teorías, sino también la habilidad para resolver problemas de manera crítica y creativa. Se examina cómo esta competencia se desarrolla y se integra en la formación de profesionales capaces de enfrentar los desafíos del siglo XXI.

La competencia investigativa, por otro lado, es entendida como la habilidad para diseñar, ejecutar y comunicar investigaciones rigurosas y relevantes. Según Hernández, Fernández y Baptista (2020) la competencia requiere no solo habilidades metodológicas, sino también una comprensión profunda de los marcos teóricos y éticos que sustentan la investigación. El contenido, ofrece herramientas y reflexiones para fortalecer esta competencia en diversos contextos académicos y profesionales.

La configuración integral del conocimiento es uno de los ejes centrales de esta obra. Para Flick (2021) el conocimiento no puede entenderse de manera fragmentada, sino como un entramado dinámico que integra teoría, práctica, ética y contexto. Se analiza cómo esta integralidad se manifiesta en la relación entre la competencia científica y la competencia investigativa, se destaca su importancia para la generación de saberes transformadores.

A lo largo de sus capítulos, el libro considera cómo estas categorías se interrelacionan para formar un sistema coherente que potencia la producción y aplicación del conocimiento. Según Barnett (2020), esta integración es esencial en un mundo cada vez más complejo, donde los problemas requieren soluciones interdisciplinarias y colaborativas.

Además, se incluyen ejemplos prácticos y estudios de caso que ilustran cómo estas categorías se aplican en contextos reales, desde la educación básica hasta la investigación de alto nivel. Según Sampieri (2021), estos ejemplos no solo enriquecen la comprensión teórica, también ofrecen herramientas concretas para mejorar la práctica educativa y científica.

Se presenta una obra que constituye una invitación a reflexionar sobre el papel del conocimiento en la sociedad contemporánea. Según la UNESCO (2021), en un mundo marcado por la globalización y la tecnología, puesto que, es esencial fomentar

competencias que permitan a los individuos comprender y transformar su realidad de manera crítica y ética. El texto aspira a ser una guía para todos aquellos que investigan y contribuyen a este propósito.

El autor.

Epistemología

La epistemología es la rama de la filosofía que estudia el conocimiento científico, sus fundamentos, límites y métodos. En opinión de Bunge (2020) la epistemología se ocupa de analizar cómo se genera, valida y justifica el saber, así como considerar los criterios que distinguen el conocimiento científico de otras formas de conocimiento.

En tal sentido, la epistemología no solo se interesa por el contenido del conocimiento, sino también por los procesos que lo hacen posible, incluyendo las condiciones históricas, sociales y culturales que influyen en su desarrollo (Hessen, 2017). Su objetivo principal es comprender la naturaleza del conocimiento y su relación con la realidad.

Interpretar la naturaleza del conocimiento para su comprensión, implica analizar cómo se construye, valida y aplica el saber en relación con la realidad. Sobre este enunciado, Bunge (2020) considera que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción humana que surge de la interacción entre el sujeto y el mundo. Esta perspectiva destaca que el conocimiento es un proceso dinámico, influenciado por factores culturales, históricos y

sociales, lo que permite inferir que no existe una verdad absoluta, sino interpretaciones que evolucionan con el tiempo.

La relación entre el conocimiento y la realidad ha sido un tema central en la filosofía y la epistemología. Según Kant (2021), el conocimiento es el resultado de la interacción entre la experiencia sensorial y las estructuras cognitivas del ser humano. Esto significa que la realidad no se conoce de manera directa, sino a través de filtros conceptuales y perceptuales que organizan y dan sentido a la información. Por lo tanto, el conocimiento es siempre una representación mediada de la realidad, nunca una reproducción exacta.

Desde una perspectiva científica, el conocimiento se construye a través de métodos rigurosos que buscan aproximarse a la realidad de manera objetiva. Por consiguiente, Popper (2020) sostenía que la ciencia avanza mediante la formulación de hipótesis que son sometidas a pruebas empíricas y críticas. Sin embargo, incluso en la ciencia, el conocimiento es provisional y está sujeto a revisión, lo que refleja su naturaleza dinámica y su relación compleja con la realidad.

En el ámbito educativo, comprender la naturaleza del conocimiento es esencial para promover un aprendizaje significativo. De ahí que, Ausubel (2021) considera que el conocimiento nuevo se construye sobre la base de lo que ya se sabe, lo que implica que la realidad se

interpreta a través de marcos conceptuales previos. Esto subraya la importancia de fomentar el pensamiento crítico y la reflexión en los estudiantes, para que puedan cuestionar y reconstruir sus propias comprensiones de la realidad.

Por consiguiente, la relación entre el conocimiento y la realidad tiene implicaciones prácticas en la vida cotidiana. Para los investigadores Berger y Luckmann (2020) el conocimiento no solo describe la realidad, sino que también la transforma, ya que las acciones de cada sujeto están guiadas por lo que cree saber. Por lo tanto, comprender la naturaleza del conocimiento es fundamental para tomar decisiones y actuar de manera responsable en un mundo cada vez más complejo.

La epistemología cumple un papel fundamental en la construcción del conocimiento al proporcionar herramientas conceptuales para evaluar la fiabilidad y la validez y de las teorías y métodos científicos. Como señala Popper (2020) la epistemología crítica permite identificar errores y falsedades en las afirmaciones científicas, promoviendo un avance constante del saber. Además, ayuda a establecer criterios para distinguir entre conocimiento científico y pseudociencia, lo que es esencial para el desarrollo de disciplinas rigurosas y confiables (Kuhn, 2013). Así, la epistemología actúa como un filtro que garantiza la solidez y coherencia del conocimiento construido.

La epistemología contribuye a la teoría, al cuestionar y fundamentar los marcos conceptuales de las ciencias. Lakatos (2010) argumenta que las teorías científicas deben ser consistentes internamente y resistir pruebas empíricas y críticas racionales. La epistemología proporciona los criterios para evaluar estas teorías, fomentando la innovación, el refinamiento de ideas y la integración de diversas perspectivas teóricas.

La epistemología proporciona los criterios para evaluar las teorías, fomenta la innovación y el esclarecimiento de las ideas. Además, contribuye a la integración de diferentes perspectivas teóricas, facilita el diálogo interdisciplinario y la construcción de paradigmas más comprehensivos (Feyerabend, 2015).

La validación del saber en la práctica es uno de los aportes más significativos de la epistemología, ya que asegura que el conocimiento no solo sea teóricamente sólido, sino también aplicable en contextos reales. Como afirma Habermas (2018) la praxis es el espacio donde el conocimiento se confronta con la realidad, permite su ajuste y mejora continua.

La epistemología, al enfocarse en la relación entre teoría y práctica, promueve la creación de saberes que respondan a las necesidades sociales y que sean útiles para la resolución de problemas concretos. Este enfoque garantiza que el conocimiento no sea un fin

en sí mismo, sino una herramienta para transformar la realidad (Freire, 2019).

Episteme

El término episteme, originado en la filosofía griega, se refiere al conocimiento sistemático y fundamentado, en contraste con el conocimiento empírico o doxa. Para Foucault (2002) la episteme representa el conjunto de reglas y estructuras que definen lo que puede ser considerado como conocimiento en un momento histórico determinado.

Es decir, la episteme no solo se refiere al contenido del saber, sino también a las condiciones que lo hacen posible, incluye los paradigmas, métodos y criterios de validación que predominan en una época específica. En este sentido, la episteme actúa como un marco que delimita y organiza el pensamiento dentro de un contexto cultural e histórico.

En la didáctica, la episteme influye en cómo se entiende el proceso de enseñanza-aprendizaje, define los roles del docente y el estudiante, y los métodos de enseñanza. Esta concepción evoluciona con los cambios sociales, culturales y científicos, adapta las disciplinas a nuevas epistemes. Así mismo, la selección del método más adecuado facilita la apropiación del conocimiento

(Zambrano, 2018). Esta dinámica no es estática, sino que evoluciona con el tiempo, responde a cambios sociales, culturales y científicos. Por lo que, las disciplinas se transforman y adaptan en función de las nuevas epistemes que emergen, lo que permite su desarrollo y especialización.

En el ámbito de la pedagogía, la episteme proporciona los marcos conceptuales que orientan la práctica educativa y la investigación. Según Carr y Kemmis (2014) la pedagogía no puede entenderse sin una reflexión epistemológica que cuestione sus bases teóricas y sus métodos.

En ese escenario, la episteme permite identificar los paradigmas que subyacen en las teorías pedagógicas, como el conductismo, el constructivismo o el enfoque sociocultural, y evaluar su pertinencia en diferentes contextos. Además, fomenta la integración de saberes interdisciplinarios, enriquece la comprensión de los procesos educativos y promueve innovaciones en el campo.

Las teorías del aprendizaje también están influenciadas por la episteme, ya que esta define los criterios para validar el conocimiento sobre cómo aprenden las personas. Por ejemplo, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (2021) se sustenta en una episteme que valora la construcción activa del conocimiento por parte del sujeto.

Asimismo, la epistemología crítica de Habermas (2018) ha influido en enfoques que priorizan el diálogo y la reflexión como herramientas para el aprendizaje. De esta manera, la episteme no solo configura las teorías, sino que también orienta su aplicación práctica y asegura que respondan a las necesidades y realidades de los educandos. Esto se observa en un aula donde el profesor utiliza un enfoque colaborativo para enseñar conceptos de álgebra.

En lugar de simplemente presentar fórmulas y procedimientos, el profesor fomenta un espacio de diálogo donde los estudiantes discuten y reflexionan sobre problemas matemáticos en grupos. Por ejemplo, al abordar el tema de ecuaciones lineales, el profesor plantea una situación problemática real, como calcular el costo de un servicio de telefonía móvil en función del tiempo de uso. Los estudiantes, guiados por preguntas abiertas, debaten cómo modelar matemáticamente esta situación, qué variables considerar y cómo interpretar los resultados.

Este proceso no solo permite a los estudiantes comprender los conceptos matemáticos de manera más profunda, sino que también les ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y argumentación. La reflexión colectiva sobre los errores y aciertos en sus planteamientos les permite internalizar el conocimiento de manera significativa. Además, al conectar las matemáticas con situaciones cotidianas, el aprendizaje se vuelve más relevante y

aplicable, responde a las necesidades y realidades de los educandos.

De esta manera, la epistemología crítica orienta tanto la teoría como la práctica educativa, promueve un aprendizaje que no se limita a la memorización de contenidos, sino que fomenta la construcción colaborativa del conocimiento y su aplicación en contextos reales.

Diferencia entre epistemología y episteme

La epistemología y la episteme son conceptos relacionados pero distintos. Mientras que la epistemología es una disciplina filosófica que estudia el conocimiento científico, sus métodos, fundamentos y límites (Bunge, 2020); la episteme se refiere al conjunto de reglas y estructuras que definen lo que puede ser considerado como conocimiento en un contexto histórico y cultural específico (Foucault, 2002). En otras palabras, la epistemología analiza cómo se construye y valida el conocimiento, mientras que la episteme describe el marco conceptual que organiza y delimita el saber en una época determinada. Ambas nociones son complementarias, pero operan en niveles diferentes: la epistemología es un campo de estudio, mientras que la episteme es una condición histórica del saber.

La epistemología cumple un papel esencial en la generación de ciencia al proporcionar criterios para evaluar la fiabilidad y la validez de las teorías y métodos científicos. Según Popper (2020), la

epistemología crítica permite identificar errores y falsedades en las afirmaciones científicas, promueve un avance constante del conocimiento. Además, establece los principios que guían la investigación, como la objetividad, la replicabilidad y la falsabilidad, que son fundamentales para garantizar la rigurosidad del proceso científico (Kuhn, 2013). Así, la epistemología actúa como un filtro que asegura la solidez y coherencia del conocimiento generado.

La episteme, por su parte, influye en la configuración del conocimiento científico al definir los paradigmas y marcos conceptuales que predominan en una época. Para Foucault (2002) la episteme establece las condiciones que hacen posible ciertos tipos de saber y excluyen otros, lo que determina cómo se abordan los problemas científicos y qué soluciones se consideran válidas. Por ejemplo, el surgimiento de la episteme moderna en el siglo XVII permitió el desarrollo de las ciencias naturales al priorizar la observación y la experimentación como métodos de conocimiento. De esta manera, la episteme no solo condiciona el contenido del saber, sino también las formas en que este se produce y legitima.

En el ámbito de la investigación, la epistemología y la episteme interactúan para guiar la producción de conocimiento. Mientras la epistemología proporciona las herramientas metodológicas y críticas para validar el saber, la episteme define los horizontes conceptuales dentro de los cuales se desarrolla la investigación. Por

ejemplo, en las ciencias sociales, la influencia de la episteme posmoderna ha llevado a cuestionar los métodos tradicionales y a incorporar enfoques más interpretativos y contextuales (Guba & Lincoln, 2017). Esta interacción permite que la ciencia evolucione, se adapte a los cambios culturales e históricos sin perder su rigor metodológico. En síntesis, ambas nociones son fundamentales para comprender cómo se genera y transforma el conocimiento científico.

La ciencia es un sistema organizado de conocimientos, que se obtiene a través de la observación, experimentación y análisis sistemático de fenómenos naturales, sociales o culturales. Para Bunge (2020) la ciencia se caracteriza por su método riguroso, su objetividad y su capacidad para generar teorías explicativas y predictivas. No se limita a la acumulación de datos, busca, además, comprender las leyes y principios que rigen los fenómenos, lo que permite su aplicación práctica en la resolución de problemas. En este sentido, la ciencia es tanto un proceso de investigación como un cuerpo de conocimientos validados y aceptados por la comunidad académica.

La relación entre el sujeto (investigador) y el objeto (fenómeno estudiado) es fundamental en la génesis del conocimiento científico. Según Husserl (2015), el sujeto no es un observador pasivo, es un agente activo que interpreta y construye el objeto de estudio a

través de sus herramientas conceptuales y metodológicas. Esta relación dialéctica implica que el conocimiento es una experiencia producto de la acción sobre conceptos que se contrastan con la realidad, por lo tanto, es una construcción mediada desde las percepciones, perspectivas, enfoques e intereses y limitaciones del sujeto que aprende. Así, la ciencia no solo descubre hechos, sino que también los construye en un proceso de interacción constante entre el investigador y su objeto de estudio.

El contexto juega un papel crucial en la producción científica, ya que influye en la selección de problemas, la formulación de hipótesis y la interpretación de resultados. Como argumenta Kuhn (2013) los paradigmas científicos emergen en contextos históricos y culturales específicos, lo que condiciona las preguntas que se plantean y las respuestas que se consideran válidas.

Además, el contexto social y político pueden determinar las prioridades de investigación y los recursos disponibles, lo que afecta directamente el desarrollo de la ciencia. Por tanto, el conocimiento científico no es neutral, está profundamente imbricado en las condiciones espirituales, materiales y simbólicas de su producción.

La comunicación es un elemento esencial en la actividad científica, puesto que permite la difusión, validación y crítica del conocimiento generado. Según Latour y Woolgar (2019), la ciencia no existe en el vacío, se construye a través de redes de comunicación entre

investigadores, instituciones y sociedades. La publicación de artículos, la participación en congresos y la revisión por pares son mecanismos que garantizan la transparencia y la calidad del conocimiento científico. De ahí que, la comunicación facilita la colaboración interdisciplinaria y la aplicación del saber en la solución de problemas sociales. En este sentido, la ciencia es un proceso colectivo que depende tanto de la generación de conocimiento como de su difusión y discusión pública.

Competencia científica

La competencia científica es un conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes que permiten a los sujetos que aprenden comprender, aplicar y generar conocimiento científico de manera rigurosa y efectiva. Según la UNESCO (2021), esta competencia no solo implica el dominio de conceptos teóricos, sino también la capacidad para resolver problemas, pensar críticamente y comunicar hallazgos de manera clara. En el contexto de resolver problemas, es fundamental la capacidad de establecer relaciones con las ciencias desde sus conceptos, enunciados, principios y leyes.

En un mundo cada vez más influenciado por la ciencia y la tecnología, desarrollar la competencia científica es esencial para enfrentar los desafíos globales de la innovación y creación cuyo fin

promueva el desarrollo y el estado de bienestar social sobre bases económicas reguladas por el estado. La competencia científica es una cualidad de orden superior que se desarrolla en el cerebro humano en cuatro niveles: conocer, hacer, ser y emprender.

El primer nivel: conocer, se refiere a la adquisición y organización de conocimientos científicos en el cerebro. Como concibe y argumenta Anderson (2020), el proceso involucra áreas como el hipocampo y la corteza prefrontal, las que son responsables de la memoria y el aprendizaje.

El hipocampo está formado fundamentalmente por células piramidales, como todas las neuronas, las células piramidales poseen procesos aferentes (dendritas) y procesos eferentes (axones). Es importante notar que las dendritas de una célula piramidal se extienden tanto de su vértice como de su base.

La corteza cerebral se organiza en diferentes áreas funcionales como las áreas sensitivas, motoras y de asociación. Tiene una gran variedad de funciones, entre ellas la percepción e interpretación de la información sensitiva y la planeación e iniciación de la actividad motora. También cumple un papel importante en las funciones cognitivas superiores como la toma de decisiones, la motivación, la atención, el aprendizaje, la memoria, la capacidad de resolver problemas y el pensamiento conceptual.

Cuando una persona aprende conceptos científicos, su cerebro establece conexiones neuronales que le permiten almacenar y recuperar información de manera eficiente. Este nivel también incluye la capacidad para comprender teorías, principios y leyes científicas, lo que requiere un pensamiento abstracto y analítico.

La neuroplasticidad cerebral es la capacidad del cerebro para reorganizar sus conexiones neuronales en respuesta a experiencias, aprendizajes y estímulos ambientales. Según Draganski et al. (2021), este proceso permite que el cerebro se adapte y optimice su funcionamiento, lo que es fundamental para el desarrollo del pensamiento abstracto y analítico.

Neuroplasticidad es un término amplio que incluye todas las manifestaciones de cambios permanentes en la respuesta y estructura de las neuronas. Es un concepto acuñado para referirse a la maleabilidad del cerebro que se observa como cambios en la estructura y conectividad, producto de las influencias externas e internas (Allen, 2020). A su vez, los neurólogos definen la neuroplasticidad como un cambio visible en la respuesta de las neuronas, inducido por estímulos ambientales, aprendizaje o por un daño al sistema nervioso central (Prosperini y Di Filippo, 2019).

El pensamiento abstracto, implica la capacidad para conceptualizar ideas y relaciones. A partir de lo concreto se eleva a nivel de pensamiento concreto, que se ve favorecido por la formación de

redes neuronales complejas, en áreas como la corteza prefrontal. Estas redes permiten integrar información diversa y generar conceptos generales de experiencias específicas.

De acuerdo con Marx (1971) lo concreto es la unidad de la diversidad. Esta es la razón de que aparezca en el pensamiento como proceso de síntesis, como resultado, no como punto de partida, aunque sea el verdadero punto de partida de la intuición y de la representación (…) el todo, tal como aparece en el espíritu, como una totalidad pensada, es un producto del cerebro pensante, de que se apropia el mundo, de la única forma que le es posible, según un modo que difiere de la apropiación artística, religiosa práctico-espiritual de ese mundo.

El método que se eleva de lo abstracto a lo concreto, donde las determinaciones abstractas conducen a la reproducción de lo concreto por la vía del pensamiento, es definido por Marx como el método científico correcto. Es un método específico que solo es para el pensamiento la manera de apropiarse lo concreto, de reproducirlo bajo la forma de un pensamiento concreto.

Por otro lado, el pensamiento analítico, requiere descomponer problemas en partes más pequeñas y evaluar relaciones causales, también se beneficia de la neuroplasticidad; como argumentan Koziol et al. (2020), la corteza prefrontal y las regiones asociadas con la memoria de trabajo y la atención son clave para este proceso.

La neuroplasticidad facilita la creación de conexiones eficientes entre estas áreas, lo que mejora la capacidad para analizar información, resolver problemas y tomar decisiones basadas en evidencias. Es en la actividad cerebral que no solo se sustentan las formas de pensamiento, también permite su mejora continua a través del aprendizaje y la práctica.

La plasticidad del cerebro conlleva transformarse por influencias de prácticas sensoriales externas, por lo que las vías neuronales específicas se amplifican por nuevas vivencias adquiridas. De ahí que, la neuroplasticidad sea la capacidad del cerebro para adaptarse y reorganizarse, juega un papel crucial en este proceso, permite que el conocimiento se consolide y se integre con otras áreas del saber (Draganski et al., 2021).

Dentro del concepto de plasticidad cerebral, se describen dos tipos: la sináptica y la cortical. La plasticidad sináptica, consiste en la modificación de las propiedades plásticas de las sinapsis en la recuperación de funciones perdidas a consecuencia de lesiones o trastornos degenerativos. Esto implica cambios estructurales en nuevas sinapsis por crecimiento y expansión de dendritas, reorganización funcional y la participación de zonas vecinas para suplir la función de las áreas dañadas.

La plasticidad cortical consiste en la reorganización de la corteza, el nivel de recuperación que se alcance, el entorno y los estímulos que

desde él se reciban. Por ejemplo; la plasticidad del mapa cortical motor en las áreas peri infartadas o los cambios neuroplásticos del hemisferio ipsilateral a la parte corporal más afectada

El segundo nivel: hacer, implica la aplicación práctica del conocimiento científico a través de habilidades metodológicas y técnicas. De acuerdo con Mayer (2022), este nivel activa regiones cerebrales como la corteza motora y las áreas asociadas con la planificación y la ejecución de tareas. Por ejemplo, al realizar un experimento, el cerebro coordina la percepción, el razonamiento y la acción para resolver problemas y obtener resultados confiables.

Este segundo nivel también incluye la capacidad para diseñar investigaciones, manejar instrumentos y analizar datos, requiere una integración entre el pensamiento lógico y las habilidades motoras. La práctica constante fortalece estas conexiones neuronales, mejora la eficiencia y la precisión en la ejecución de tareas científicas (Koziol et al., 2020). Un ejemplo matemático en el que manifiesta lo enunciado es aquel cuando hay que verificar la precisión del método de Monte Carlo para aproximar el área bajo la curva de la función f(x) = x^2 en el intervalo [0, 1]. El área real bajo esta curva, puede calcularse analíticamente como la integral definida de f(x) de 0 a 1, que es 1/3.

El tercer nivel: ser, se refiere a las actitudes y valores que guían la conducta científica. Según Rest et al. (2021), este nivel involucra

áreas del cerebro relacionadas con la empatía, la moral y la toma de decisiones, como la corteza cingulada anterior y la ínsula. Un científico competente no solo debe ser hábil en el manejo de datos, sino también ético en su práctica, respetar principios como la honestidad, la integridad y la responsabilidad social. Este nivel también incluye la capacidad para reflexionar sobre las implicaciones éticas de la investigación y para actuar con sensibilidad hacia las necesidades de la sociedad. La educación en valores y la exposición a dilemas éticos fortalecen estas capacidades, promoviendo un enfoque humanista de la ciencia (Decety & Cowell, 2020).

El cuarto nivel: emprender, se refiere a la capacidad para innovar y transferir el conocimiento científico a la práctica. De acuerdo con Shane (2021) este nivel activa regiones cerebrales asociadas con la creatividad, como la corteza prefrontal dorsolateral y las redes de modo predeterminado. Un científico competente no solo genera conocimiento, sino que también lo aplica para desarrollar soluciones innovadoras a problemas reales. Este nivel incluye habilidades como la identificación de oportunidades, la gestión de proyectos y la comunicación efectiva de resultados. La capacidad para emprender se fortalece con la experiencia y la exposición a entornos que fomentan la creatividad y la colaboración interdisciplinaria (Beaty et al., 2020).

La competencia científica no se limita a uno de estos niveles, sino que requiere su integración en el cerebro. Según Fuster (2021), la corteza prefrontal juega un papel central en esta integración, ya que coordina las funciones cognitivas, emocionales y ejecutivas. Por ejemplo, al realizar una investigación, el cerebro debe combinar el conocimiento teórico (conocer) con la aplicación práctica (hacer), mientras considera las implicaciones éticas (ser) y busca oportunidades para innovar (emprender). Esta integración permite que la competencia científica sea holística y adaptable, preparando a los individuos para enfrentar desafíos complejos y cambiantes.

La educación juega un papel crucial en el desarrollo de la competencia científica. De acuerdo con Osborne (2021), un enfoque pedagógico que integre los cuatro niveles (conocer, hacer, ser y emprender) puede potenciar el aprendizaje significativo y la aplicación del conocimiento. Esto incluye estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas y la reflexión crítica. Además, la educación debe fomentar la curiosidad, la creatividad y la colaboración, que son esenciales para el desarrollo de una mentalidad científica (Sawyer, 2022).

El desarrollo de la competencia científica enfrenta varios desafíos. Para Hodson (2021) muchos sistemas educativos priorizan la memorización de contenidos sobre la aplicación práctica y la reflexión crítica. Además, la falta de recursos y la desigualdad en el

acceso a la educación científica, limitan las oportunidades para desarrollar esta competencia. Para superar estos desafíos, es necesario promover políticas educativas que fomenten un enfoque integral y equitativo de la enseñanza de las ciencias (UNESCO, 2021).

La ciencia, en su búsqueda constante de respuestas, se enfrenta a problemas cada vez más complejos y multidimensionales. Frente a esta realidad, la competencia científica emerge como un conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes que permiten al investigador no solo comprender estos desafíos, sino también superarlos con éxito. Para Bunge (2020), la competencia científica se sustenta en una base epistemológica sólida que guía el proceso de producción de conocimiento, desde la formulación de preguntas hasta la validación de resultados. De ahí que, es necesario explorar los fundamentos que explican cómo los investigadores logran mantenerse firmes y cumplir con el proceso de producción científica, a pesar de la complejidad que implica responder a exigencias de expertos y pares revisores.

Uno de los pilares fundamentales de la competencia científica es el pensamiento crítico y reflexivo. Según Facione (2021), esta habilidad permite al investigador cuestionar supuestos, evaluar evidencias y tomar decisiones informadas en cada etapa del proceso científico. En un entorno donde la información es abundante

y, a veces, contradictoria, el pensamiento crítico actúa como un filtro que garantiza la rigurosidad y la coherencia del trabajo investigativo.

Otro determinante clave es la capacidad para integrar conocimientos interdisciplinarios. De acuerdo con Klein (2021), la complejidad de los problemas científicos actuales requiere enfoques que combinen perspectivas diversas, desde las ciencias naturales hasta las sociales. Un investigador competente no solo domina su área de especialización, sino que también es capaz de colaborar con expertos de otras disciplinas, enriqueciendo así su comprensión del problema y ampliando las posibilidades de solución.

La persistencia y resiliencia son también fundamentales para enfrentar los desafíos de la producción científica. Como lo precisa Dweck (2020), la mentalidad de crecimiento, que ve los obstáculos como oportunidades de aprendizaje, es esencial para superar fracasos y contratiempos. En un proceso donde los resultados no siempre son inmediatos ni los esperados, la capacidad para perseverar y adaptarse es lo que permite al investigador seguir adelante.

La ética científica juega un papel crucial en la competencia científica. Para Resnik (2021), un investigador competente no solo busca resultados, sino que, también se guía por principios como la honestidad, la transparencia y la responsabilidad social. Estos

valores no solo garantizan la integridad del proceso científico, sino que también fortalecen la confianza pública en la ciencia.

La creatividad e innovación son igualmente determinantes. Según Csikszentmihalyi (2020), la capacidad para pensar fuera de lo convencional y proponer soluciones novedosas es lo que permite a la ciencia avanzar en direcciones inexploradas. Un investigador competente no se limita a seguir métodos establecidos, sino que también es capaz de innovar y adaptarse a nuevas realidades.

En ese proceso, la comunicación efectiva es esencial para el éxito en la producción científica. Argumentan Day y Gastel (2021), un investigador competente debe ser capaz de comunicar sus hallazgos de manera clara y persuasiva, tanto a la comunidad científica como al público en general. Esta habilidad no solo facilita la difusión del conocimiento, sino que también promueve la colaboración y el impacto social de la investigación.

La competencia epistémica está relacionada directamente con el desarrollo del pensamiento crítico, una cultura organizacional epistémica se concreta en procesos formativos que permitan al estudiante tomar decisiones sobre su proceso de investigación, reflexionar y razonar sobre el cómo comunicar sus resultados en el texto científico, estar abiertos al diálogo epistémico con la comunidad científica y educativa, evaluar diferentes perspectivas teóricas, metodológicas y prácticas para tener una concepción más

integradora en el abordaje de su objeto de estudio y poder definir con claridad, precisión e intencionalidad las rutas idóneas en síntesis una cultura organizacional epistémica es una cultura de diálogo, reflexión, innovación, apoyo, tareas y metas, basada en las potencialidades formativas de los sujetos Doroncele, et al., (2020), si bien se respeta lo planteado por Pino (2021), relacionado con tareas y materiales epistémicos, este estudio pone el énfasis de lo epistémico en la persona, en tanto competencia humana, y si se asume el resultado epistémico en tanto expresa como la competencia epistémica se concreta en el desempeño investigativo.

Así, la competencia epistémica permite un desempeño contextualizado eficiente centrado en la meta-reflexión, al respecto plantea Horst (2021) que estas competencias epistémicas se consolidan en ciertos tipos de excelencias, "son capacidades que permiten desempeñarse bien con respecto al objetivo fundamental de un determinado dominio". (p.4).

Para Sosa (2007, 2011, 2015, citado en Etcheverry, 2021), el conocimiento es una "creencia apta", un desempeño cognitivo exitoso en el que la persona cree en una verdad a través del ejercicio adecuado de sus habilidades cognitivas. Por lo tanto, haber formado una creencia verdadera es digno de crédito para el agente epistémico y no para la suerte, ello tiene una especial trascendencia pues el investigador debe estar dispuesto a establecer prioridades,

compromisos, y una predisposición positiva para asumir los retos de la investigación.

Dimensiones de la competencia científica

La competencia científica se estructura en grandes bloques que se denominan dimensiones. Cada una de estas dimensiones agrupa una serie de subcompetencias y para cada una de estas subcompetencias se señalan unos indicadores de evaluación que son las tareas u operaciones concretas que el estudiante debe ser capaz de desarrollar para demostrar el dominio de la competencia.

Los indicadores muestran de forma clara lo que debe saber y saber hacer él y la estudiante, así como su actitud científica hacia la ciencia.

Por lo tanto, la competencia científica es un constructo multidimensional que integra conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para comprender, aplicar y generar conocimiento científico. De acuerdo con la UNESCO (2021), esta competencia es esencial para enfrentar los desafíos globales y promover el desarrollo sostenible. Por consiguiente, en la competencia científica subyacen las dimensiones: conceptual, procedimental y epistémica producto de configuraciones que aportan a la formación de sujetos sociales, capaces de pensar críticamente, resolver problemas y contribuir al avance de la ciencia. Las configuraciones explican los resultados del entramado de relaciones: aspectos teóricos,

procedimentales, epistémicos, éticos y comunicativos, que se interrelacionan para formar una competencia integral y aplicable en diversos contextos. A continuación, se establecen algunos rasgos de las dimensiones: conceptual, procedimental y epistémica:

1. Dimensión conceptual

La dimensión teórica de la competencia científica se refiere al dominio de los conceptos, principios y teorías que fundamentan el conocimiento científico. Para Osborne (2021), esta dimensión implica la capacidad para comprender y aplicar marcos conceptuales que explican los fenómenos naturales y sociales.

Un científico competente debe ser capaz de integrar información de diversas fuentes, construir argumentos sólidos y relacionar teorías con evidencias empíricas. Esta dimensión no solo se limita a la memorización de contenidos, requiere un pensamiento crítico y analítico para evaluar la validez y relevancia de las teorías en contextos específicos. Además, la dimensión teórica proporciona la base para la formulación de hipótesis y el diseño de investigaciones rigurosas (Hodson, 2021).

2. Dimensión procedimental

La dimensión procedimental abarca las habilidades prácticas necesarias para llevar a cabo investigaciones científicas. Según Mayer (2022), esta dimensión incluye la capacidad para diseñar

experimentos, recopilar y analizar datos, y utilizar herramientas y tecnologías específicas. Un científico competente debe ser capaz de aplicar métodos rigurosos y sistemáticos para resolver problemas y validar hipótesis.

Esta dimensión también implica la habilidad para adaptarse a situaciones imprevistas y ajustar los procedimientos según sea necesario. La práctica constante y la experiencia en el laboratorio o en el campo fortalecen estas habilidades, permiten que el investigador desarrolle una mayor precisión y eficiencia en su trabajo (Koziol et al., 2020).

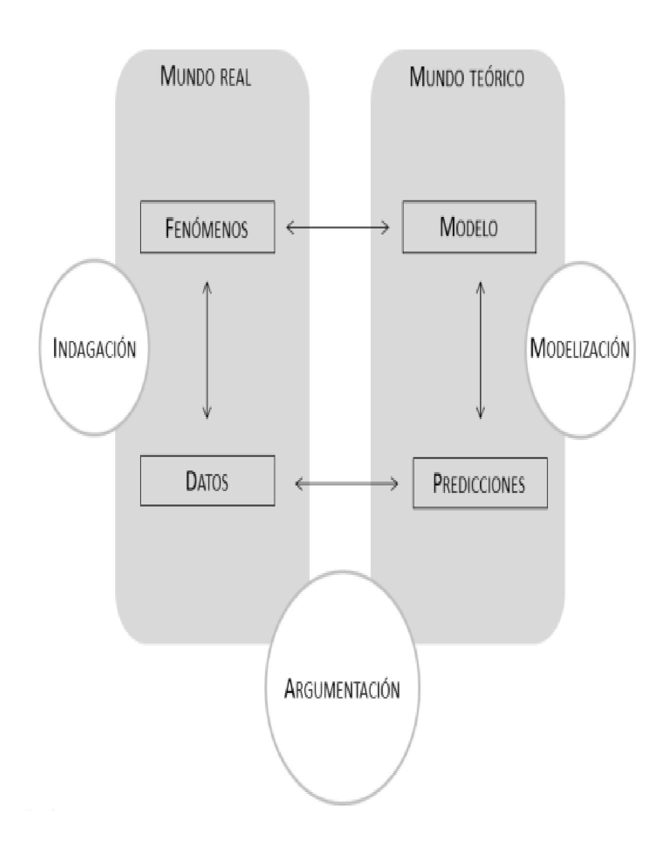
3. Dimensión epistémica

La dimensión epistémica se refiere a la comprensión de la naturaleza del conocimiento científico y los procesos que lo generan. Para Erduran (2021) esta dimensión implica la capacidad para reflexionar sobre cómo se construye, valida y comunica el saber científico.

Un científico competente debe ser consciente de los límites y la provisionalidad del conocimiento científico, así como de los factores sociales y culturales que influyen en su desarrollo. Esta dimensión también incluye la habilidad para evaluar críticamente las fuentes de información y distinguir entre ciencia y pseudociencia. La dimensión epistémica fomenta una actitud de escepticismo informado y una mentalidad abierta, esenciales para el avance del conocimiento científico (Flick, 2021).

En el siguiente ejemplo (gráfico1) Domenech y Marabá (2021) exponen la interrelación de las dimensiones conceptual, procedimental y epistémica. En el siguiente escenario del anuncio de un terremoto qué se activa. En realidad, puede activarse la dimensión conceptual (asociar ese evento al movimiento de las placas tectónicas o los terremotos para interpretarlo), la dimensión procedimental (analizar una gráfica sobre cuándo y dónde se han producido los terremotos y poder predecir el próximo) y la dimensión epistémica (establecer hasta qué punto es segura la explicación o la predicción con los datos que tenemos y su origen).

GRÁFICO 1. Esquema de la actividad científica basado en (Giere, 1990), adaptado por Garrido-Espeja (2016).



Nota: *La dimensión epistémica de la competencia científica. Ejes para el diseño de actividades de aula*

Todas las dimensiones participan en cada uno de los sujetos que construyen el conocimiento científico a partir de las diversas interacciones que se tienen con el mundo real y con la ciencia (sobre todo en la escuela, pero también con las noticias de prensa, los comentarios de personas en TV o redes sociales, etc.).

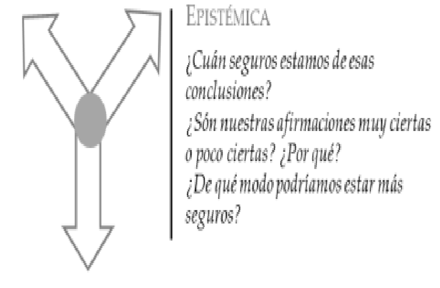
Tradicionalmente, en la escuela se han trabajado las dimensiones conceptual y procedimental, y desde hace poco, se empieza a puntualizar en la dimensión epistémica. Esta dimensión juega un papel clave en la aceptación de pseudociencias y su despliegue requiere la inclusión de distintas habilidades y conocimientos (National Research Council, 2012), también su vinculación con el propio sistema de valores y la acción del individuo en el entorno (Berland, et al., 2016).

El despliegue de las tres dimensiones de la competencia científica en las actividades y dinámicas de aula requiere interpelar el diseño de las actividades, algo que puede hacerse, por ejemplo, utilizar preguntas en relación a las distintas dimensiones (Gráfico 2) para identificar posibilidades de modificación del diseño de las actividades.

GRÁFICO 2. Dimensiones de la competencia científica e instancias que pueden ayudar a enriquecer el diseño didáctico de actividades para desarrollarlas (Domènech-Casal, 2019).

¿Qué pautas se pueden detectar?
¿Analizando los datos, qué ley cumple el sistema?
¿Qué modelo puedo inducir de lo que observo?
¿Puedo hacer una predicción?
¿Qué experimento puede diseñarse?

PROCEDIMENTAL



CONCEPTUAL

¿Qué relación tiene el fenómeno con modelos conocidos?
¿De qué modos conocidos puede explicarse lo que se observa?
¿Hay otras explicaciones posibles?

Nota: *La dimensión epistémica de la competencia científica. Ejes para el diseño de actividades de aula*

Desarrollo de las competencias científicas como proceso de construcción del conocimiento en el contexto de relación teoría y práctica

El desarrollo de las competencias científicas es un proceso dinámico, que integra la teoría y la práctica para construir conocimiento significativo y aplicable. Según la UNESCO (2021), estas competencias son esenciales para formar sujetos sociales capaces de comprender, analizar y resolver problemas complejos en un mundo cada vez más influenciado por la ciencia y la tecnología. De ahí que se justifica la necesidad de explorar cómo las competencias científicas se desarrollan a través de la interacción entre la teoría y la práctica, destacando su importancia en la construcción del conocimiento y su aplicación en contextos reales.

Las competencias científicas se basan en un conjunto de conocimientos teóricos que permiten comprender los principios y leyes que rigen los fenómenos naturales y sociales. De acuerdo con Osborne (2021) estas competencias incluyen la capacidad para interpretar teorías, modelos y conceptos científicos, así como para aplicarlos en la resolución de problemas. La teoría proporciona el

marco conceptual necesario para entender el mundo, pero su verdadero valor se manifiesta cuando se conecta con la práctica.

La práctica es el espacio donde los conocimientos teóricos se aplican y validan. Según Kolb (2020), el aprendizaje experiencial, que combina la reflexión teórica con la acción práctica, es fundamental para el desarrollo de competencias científicas. A través de experimentos, proyectos y actividades prácticas, los estudiantes pueden observar, analizar y comprender cómo los principios científicos se manifiestan en la realidad. Este proceso refuerza el aprendizaje y fomenta la curiosidad y la creatividad.

En el contexto educativo, la integración de teoría y práctica es esencial para desarrollar competencias científicas. Para Bybee (2021), los enfoques pedagógicos como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y la indagación científica permiten a los estudiantes aplicar conceptos teóricos en situaciones reales. Por ejemplo, al diseñar un experimento para medir el impacto de la contaminación en un ecosistema, los estudiantes desarrollan habilidades como la observación, el análisis y la resolución de problemas.

La investigación es una herramienta clave para integrar teoría y práctica en el desarrollo de competencias científicas. Según Hernández, et al. (2020), la investigación permite a los estudiantes formular preguntas, diseñar metodologías y analizar datos, lo que fortalece su comprensión de los procesos científicos.

La investigación fomenta el pensamiento crítico y la capacidad para cuestionar y validar conocimientos existentes, lo que puede evidenciarse en el aprendizaje del álgebra a través de un enfoque basado en la indagación. Por ejemplo, en un aula de secundaria, el profesor plantea a los estudiantes el siguiente problema: "¿Cómo podemos modelar matemáticamente el crecimiento de una población de bacterias en un laboratorio?".

En lugar de proporcionar directamente la fórmula de crecimiento exponencial, el profesor guía a los estudiantes en un proceso de investigación. Los estudiantes, organizados en grupos, deben recopilar datos teóricos sobre el crecimiento bacteriano, diseñar un experimento simulado (usando herramientas digitales o cálculos manuales) y analizar los resultados. A medida que avanzan, se enfrentan a preguntas como: "¿Por qué el crecimiento no es lineal?" o "¿Cómo podemos predecir el número de bacterias en un tiempo determinado?".

Este proceso no solo les permite descubrir la fórmula exponencial por sí mismos y los lleva a cuestionar y validar sus hallazgos. Por ejemplo, al comparar sus resultados con datos científicos reales, los estudiantes reflexionan sobre la precisión de su modelo y discuten posibles fuentes de error. Esta experiencia fortalece su comprensión del álgebra, que también desarrolla su pensamiento crítico y su capacidad para aplicar conceptos matemáticos en contextos reales.

De esta manera, la investigación se convierte en una herramienta poderosa para el aprendizaje del álgebra, ya que permite a los estudiantes construir conocimiento de manera activa, cuestionar supuestos y validar sus conclusiones, lo que enriquece su experiencia educativa y su capacidad para resolver problemas complejos.

Las competencias científicas también incluyen habilidades procedimentales, como el manejo de instrumentos, la recolección de datos y la aplicación de métodos científicos. De acuerdo con Mayer (2022), estas habilidades se desarrollan a través de la práctica constante y la retroalimentación. Por ejemplo, en un laboratorio de química, los estudiantes aprenden a utilizar equipos y técnicas específicas, lo que les permite aplicar conceptos teóricos en experimentos concretos.

La reflexión es un componente crucial en el desarrollo de competencias científicas. Según Schön (2021), la reflexión permite a los estudiantes analizar sus experiencias prácticas, identificar errores y ajustar sus estrategias de aprendizaje. Este proceso no solo mejora la comprensión de los conceptos científicos, sino que también fomenta la autonomía y la capacidad para aprender de manera continua.

El contexto en el que se desarrollan las competencias científicas juega un papel fundamental. Para Hodson (2021), los entornos

educativos que fomentan la colaboración, la experimentación y el diálogo facilitan el desarrollo de estas competencias. Por ejemplo, las ferias científicas y los clubes de ciencia proporcionan espacios donde los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos teóricos en proyectos creativos e innovadores.

El desarrollo de las competencias científicas enfrenta varios desafíos. Bennett y Barp (2020), sostienen que las insuficiencias de recursos, la resistencia al cambio y la sobrecarga curricular son algunos de los obstáculos que limitan su implementación efectiva. Para superar estos desafíos, es necesario promover políticas educativas que prioricen la formación científica y proporcionen los recursos necesarios para su desarrollo.

La tecnología es una aliada clave en el desarrollo de competencias científicas. Según Bates (2021), herramientas como simulaciones, laboratorios virtuales y plataformas de aprendizaje en línea, permiten a los estudiantes experimentar y aplicar conceptos científicos en entornos digitales. Estas tecnologías amplían las oportunidades de aprendizaje y fomentan la innovación y la creatividad.

La formación docente es esencial para promover el desarrollo de competencias científicas. Para Shulman (2020) los profesores deben dominar tanto los contenidos científicos como las estrategias pedagógicas que facilitan la integración de teoría y práctica.

Además, deben fomentar un ambiente de aprendizaje que valore la curiosidad, la experimentación y el pensamiento crítico.

Un ejemplo claro de un ambiente de aprendizaje que valora la curiosidad, la experimentación y el pensamiento crítico, es una clase de ciencias naturales en la que los estudiantes investigan el ciclo del agua. En lugar de simplemente explicar el proceso, el profesor diseña una actividad práctica donde los estudiantes simulan el ciclo del agua en pequeños grupos.

El profesor proporciona materiales como recipientes, agua, hielo, una lámpara (para simular el sol) y plásticos transparentes. Los estudiantes deben diseñar su propio experimento para observar cómo el agua se evapora, se condensa y precipita. Durante el proceso, el profesor plantea preguntas abiertas como: "¿Qué factores influyen en la velocidad de evaporación?" o "¿Cómo podríamos modificar el experimento para simular diferentes condiciones climáticas?".

A medida que los estudiantes realizan el experimento, se les anima a registrar sus observaciones, hacer predicciones y discutir sus hallazgos con sus compañeros. Por ejemplo, un grupo podría notar que el agua se evapora más rápido cuando la lámpara está más cerca, lo que lleva a una discusión sobre la relación entre la temperatura y la evaporación. Otro grupo podría proponer agregar

sal al agua para simular el ciclo del agua en el océano, lo que fomenta la creatividad y la exploración de nuevas ideas.

Al final de la actividad, los estudiantes presentan sus resultados y reflexionan sobre lo que aprendieron. El profesor guía una discusión donde se cuestionan las conclusiones y se exploran posibles errores o limitaciones del experimento. Este enfoque no solo despierta la curiosidad de los estudiantes, sino que también les permite experimentar de manera práctica y desarrollar su pensamiento crítico al analizar y cuestionar sus propios resultados.

De esta manera, el ambiente de aprendizaje se convierte en un espacio dinámico donde los estudiantes son protagonistas de su propio aprendizaje, explorando conceptos científicos de manera activa y reflexiva.

Competencia investigativa

De acuerdo con Hernández, et al. (2020) esta competencia no solo implica la capacidad para diseñar y ejecutar investigaciones, sino también para reflexionar críticamente sobre los procesos y los resultados. Su desarrollo facilita la transición de un estadio del pensamiento a otro de nivel superior, promoviendo la generación de conocimiento innovador y relevante para la sociedad.

Además, la competencia investigativa fomenta la aplicación de métodos rigurosos y sistemáticos para resolver problemas complejos. Según Hernández, et al. (2020), esta competencia incluye habilidades como la formulación de preguntas de investigación, la recolección y análisis de datos, y la comunicación efectiva de hallazgos. Estas capacidades son esenciales para avanzar en la comprensión de fenómenos y contribuir al desarrollo de las disciplinas científicas.

De esta manera, la competencia investigativa tiene un componente ético y social que no puede ser ignorado. Según Resnik (2020), un investigador competente debe actuar con integridad, respetar los principios como la honestidad, la transparencia y la responsabilidad social. Esto asegura que los productos científicos no solo sean técnicamente sólidos, sino también éticamente responsables y socialmente relevantes.

Para Yangali et al. (2020), la competencia investigativa es un conjunto de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas necesarios para desarrollar productos científicos y académicos relevantes para el ascenso de un estadio de pensamiento a otro de nivel superior.

Para Guamán et al. (2020), la competencia investigativa se define como la formación de saberes, habilidades, conductas y aptitudes que fomentan la capacidad investigativa e innovadora. Esta

competencia permite transformar los datos recopilados en información valiosa, la cual sustenta la generación de conocimiento avanzado. Cuando este conocimiento es aplicado, tiene un impacto transformador en la sociedad, por lo que, impulsa cambios significativos y contribuye al desarrollo del propio sujeto y colectivo.

A su vez Pacherres et al (2021), expresan que el principal eje en la formación de la educación básica es desarrollar la competencia investigativa. Según los autores, la investigación debe ser entendida como un proceso integral que permita a los estudiantes explorar su entorno, formular preguntas y buscar respuestas de manera sistemática, lo que contribuye a su desarrollo cognitivo y social.

Además, los investigadores citados, destacan que la competencia investigativa en la educación básica sienta las bases para un aprendizaje autónomo y significativo a lo largo de la vida. Al involucrar a los estudiantes en actividades de investigación desde temprana edad, se promueve la adquisición de conocimientos, habilidades como la creatividad, la colaboración y la comunicación efectiva. Este enfoque prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo en constante cambio, donde la capacidad para investigar y adaptarse es esencial para el éxito académico y profesional.

En ese escenario, el docente debe integrar y movilizar los saberes de los estudiantes, potenciarlos desde sus experiencias y

expectativas hacia una actividad investigativa, la cual les permitirá crear y producir conocimientos.

En una clase de estudios sociales de secundaria, el docente decide abordar el tema de la migración humana, un fenómeno relevante para los estudiantes, ya que muchos de ellos tienen familiares o conocidos que han migrado. Para integrar y movilizar los saberes previos de los estudiantes, el profesor inicia la clase con una lluvia de ideas, preguntando: "¿Qué saben sobre la migración?" y "¿Qué experiencias personales o familiares tienen relacionadas con este tema?". Los estudiantes comparten historias, datos y opiniones, lo que permite al docente identificar sus conocimientos previos y conectar el tema con sus experiencias.

A continuación, el profesor propone una actividad investigativa: "¿Cómo ha impactado la migración en nuestra comunidad?". Los estudiantes, organizados en grupos, deben diseñar un proyecto de investigación que incluya entrevistas a migrantes, análisis de datos estadísticos y revisión de noticias locales. El docente guía el proceso, proporcionando herramientas metodológicas y fomentando la reflexión crítica. Por ejemplo, sugiere preguntas como: "¿Qué factores impulsan la migración en nuestra región?" o "¿Cómo podemos comparar nuestras conclusiones con estudios nacionales o globales?".

Durante la investigación, los estudiantes aplican sus saberes previos y experiencias personales para enriquecer su trabajo. Por ejemplo, un estudiante que tiene familiares migrantes comparte su perspectiva sobre los desafíos económicos que enfrentan, mientras otro aporta datos estadísticos que encontró en una página gubernamental. Al finalizar, los grupos presentan sus hallazgos en una feria escolar, donde explican cómo la migración ha influido en la economía, la cultura y la dinámica social de su comunidad.

Este escenario no solo permite a los estudiantes crear y producir conocimientos, les ayuda a desarrollar habilidades como la colaboración, el pensamiento crítico y la comunicación. Al integrar sus experiencias y expectativas, el docente logra que el aprendizaje sea significativo y relevante, se fomenta una comprensión profunda del tema y su aplicación en contextos reales.

Dimensiones de la competencia investigativa

1. Dimensión teórica

La dimensión teórica se refiere al dominio de los marcos conceptuales y teóricos que sustentan la investigación. Según Hernández, et al. (2020), esta dimensión es fundamental para comprender los principios y fundamentos que guían el estudio, ya que proporciona el soporte necesario para formular preguntas de investigación y diseñar metodologías adecuadas.

Implica la capacidad para identificar teorías, modelos y enfoques relevantes al problema de estudio. Para Creswell (2021) un investigador competente debe ser capaz de seleccionar y adaptar marcos teóricos que permitan contextualizar y analizar los fenómenos de interés. Esto no solo enriquece la investigación, sino que también asegura su coherencia y rigor académico.

Además, la dimensión teórica requiere la habilidad para analizar críticamente las teorías existentes y evaluar su aplicabilidad en contextos específicos. Según Hernández, et al. (2020), este proceso permite identificar vacíos en el conocimiento y proponer nuevas perspectivas que contribuyan al avance de la disciplina. La reflexión teórica es, por tanto, un componente esencial para generar conocimiento innovador y relevante.

Por lo que, la aplicación de teorías y modelos en la práctica investigativa es crucial para validar su utilidad y alcance. De acuerdo con Flick (2021) la dimensión teórica no se limita a la comprensión abstracta, sino que también implica la capacidad para traducir conceptos en metodologías concretas que permitan abordar problemas reales. Esta integración entre teoría y práctica es lo que da solidez y trascendencia a la investigación.

Según Hernández, et al. (2014), un investigador competente debe ser capaz de integrar el conocimiento existente y construir un marco teórico sólido que guíe su trabajo. Esta dimensión también incluye la

habilidad para realizar revisiones bibliográficas sistemáticas y críticas, lo que permite contextualizar la investigación dentro del estado del arte de la disciplina.

2. Dimensión metodológica

La dimensión metodológica abarca el conocimiento y la aplicación de métodos y técnicas de investigación adecuados para abordar el problema de estudio. Incluye la capacidad para diseñar investigaciones, seleccionar muestras, recopilar datos y analizarlos de manera rigurosa. Según Hernández, et al. (2020), esta dimensión requiere que el investigador comprenda las diferencias entre enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos, y seleccione el más apropiado según los objetivos de la investigación. Además, implica el manejo de herramientas estadísticas, software especializado y técnicas de análisis específicas.

3. Dimensión ética

La ética es una dimensión fundamental en la competencia investigativa, ya que garantiza que la investigación se realice con integridad y respeto hacia los participantes, la comunidad académica y la sociedad en general. Para Resnik (2020), esta dimensión incluye el cumplimiento de principios como la honestidad, la transparencia, la confidencialidad y el consentimiento informado. También implica la capacidad para identificar y gestionar conflictos

de interés, así como para asegurar que los resultados de la investigación se comuniquen de manera veraz y sin manipulación.

4. Dimensión comunicativa

Esta dimensión abarca la redacción de informes, artículos científicos, presentaciones orales y otros formatos de difusión. De acuerdo con Day y Gastel (2012), un investigador competente debe ser capaz de adaptar su mensaje a diferentes audiencias, desde la comunidad académica hasta el público general. Además, implica habilidades para la argumentación, la defensa de ideas y la participación en debates científicos.

La dimensión comunicativa es esencial para difundir los resultados de la investigación y promover el diálogo científico. La integración de todas estas dimensiones permite que la competencia científica sea holística y adaptable, prepara a los individuos para enfrentar desafíos complejos y cambiantes. Según Flick (2021), la interacción entre estas dimensiones fortalece la capacidad para generar conocimiento relevante y aplicable en contextos reales.

5. Dimensión reflexiva y crítica

Esta dimensión se refiere a la capacidad del investigador para cuestionar sus propios supuestos, métodos y resultados, así como para evaluar críticamente el trabajo de otros. Para Schön (2021), la reflexión es esencial para mejorar continuamente la práctica

investigativa y para identificar limitaciones y áreas de mejora. Esta dimensión también incluye la habilidad para interpretar los hallazgos en contextos más amplios, considerando sus implicaciones sociales, culturales y políticas.

6. Dimensión contextual y aplicativa

Finalmente, la competencia investigativa implica la capacidad para contextualizar la investigación dentro de un marco social, cultural y práctico. De acuerdo con Flick (2021) esta dimensión requiere que el investigador comprenda las necesidades y problemáticas del entorno en el que se desarrolla la investigación, y que sea capaz de proponer soluciones aplicables y relevantes. Además, incluye la habilidad para transferir el conocimiento generado a la práctica, contribuyendo así al avance de la sociedad.

Diferencia entre competencia científica e investigativa

La competencia científica y la competencia investigativa son dos conceptos clave en el ámbito académico y profesional, pero a menudo se confunden debido a sus similitudes. Ambas están relacionadas con la generación y aplicación de conocimiento, pero difieren en sus enfoques, objetivos y alcances. Para la UNESCO (2021), la competencia científica se refiere a la capacidad para comprender y aplicar principios científicos en diversos contextos, mientras que la competencia investigativa se centra en la habilidad

para diseñar, ejecutar y comunicar investigaciones. El abordaje de las diferencias conduce a caracterizarlas, destacando sus características, funciones y aplicaciones.

La competencia científica se define como la capacidad para comprender, analizar y aplicar conceptos, teorías y métodos científicos en la resolución de problemas. De acuerdo con Osborne (2021), esta competencia incluye habilidades como el pensamiento crítico, la interpretación de datos y la aplicación del método científico. Su enfoque está en la comprensión y utilización del conocimiento existente para explicar fenómenos naturales, sociales o tecnológicos. Por ejemplo, un profesional con competencia científica puede utilizar teorías físicas para diseñar tecnologías innovadoras o aplicar principios biológicos para mejorar prácticas agrícolas.

Por otro lado, la competencia investigativa se refiere a la capacidad para generar nuevo conocimiento a través de la investigación. Según Hernández, et al. (2020), esta competencia implica habilidades como la formulación de preguntas de investigación, la recolección y análisis de datos, y la comunicación de resultados. Su enfoque está en la creación de conocimiento nuevo y en la resolución de problemas no abordados previamente. Un investigador competente no solo aplica métodos científicos, sino

que también los adapta y desarrolla para responder a preguntas específicas.

Una de las principales diferencias entre ambas competencias radica en sus objetivos. Mientras la competencia científica busca comprender y aplicar el conocimiento existente, la competencia investigativa tiene como objetivo generar conocimiento nuevo. Para Sampieri, et al, (2021) la investigación es un proceso creativo que requiere innovación y originalidad, mientras que la competencia científica se enfoca en la aplicación práctica de teorías y principios ya establecidos. Además, la competencia investigativa tiene un alcance más amplio, ya que puede abarcar múltiples disciplinas y enfoques metodológicos.

Las habilidades requeridas para cada competencia también difieren. La competencia científica prioriza la comprensión teórica y la aplicación práctica, mientras que la competencia investigativa requiere habilidades metodológicas avanzadas, como el diseño experimental, el análisis estadístico y la redacción académica.

Para Creswell (2021), un investigador competente debe dominar técnicas cualitativas, cuantitativas o mixtas, dependiendo de la naturaleza de su estudio. En cambio, un científico competente puede no necesitar estas habilidades si su trabajo se limita a la aplicación de conocimientos existentes.

En el ámbito profesional, ambas competencias tienen aplicaciones distintas. La competencia científica es esencial en roles que requieren la aplicación de conocimientos técnicos, como la ingeniería, la medicina o la educación. De acuerdo con Barnett (2020) esta competencia permite a los profesionales resolver problemas cotidianos al utilizar principios científicos.

Por otro lado, la competencia investigativa es crucial en roles que implican la generación de conocimiento, como la academia, la investigación médica o el desarrollo tecnológico. Un investigador competente puede contribuir al avance de su campo mediante publicaciones, patentes o innovaciones.

A pesar de sus diferencias, ambas competencias son complementarias y pueden integrarse en muchos contextos. Para Flick (2021) un profesional con competencia científica puede beneficiarse de habilidades investigativas para profundizar en su campo, mientras que un investigador puede aplicar principios científicos para validar sus hallazgos.

La integración es particularmente relevante en disciplinas interdisciplinarias, donde la generación y aplicación de conocimiento están estrechamente vinculadas. Para Klein (2021), en campos como la bioinformática, la neurociencia cognitiva o la sostenibilidad ambiental, los problemas no pueden abordarse desde una sola perspectiva, sino que requieren la colaboración de

múltiples áreas del saber. Por ejemplo, en la bioinformática, la biología, la informática y las matemáticas se unen para analizar grandes volúmenes de datos genómicos, lo que permite avances en medicina personalizada y tratamientos innovadores.

En la neurociencia cognitiva, la psicología, la biología y la inteligencia artificial convergen para entender cómo el cerebro procesa la información y cómo esto puede aplicarse en el desarrollo de tecnologías educativas o terapias para trastornos neurológicos. De acuerdo con Dehaene (2020), la integración amplía el conocimiento científico y genera aplicaciones prácticas que mejoran la calidad de vida de las personas.

En el ámbito de la sostenibilidad ambiental, disciplinas como la ecología, la economía y las ciencias sociales trabajan juntas para diseñar soluciones que equilibren el desarrollo económico con la conservación de los recursos naturales. Por lo tanto, para Sachs (2021), este enfoque interdisciplinario es esencial para enfrentar desafíos globales como el cambio climático, donde las soluciones técnicas deben complementarse con políticas públicas y cambios culturales.

Además, la integración interdisciplinaria fomenta la innovación, ya que la combinación de perspectivas diversas permite identificar problemas y soluciones que no serían evidentes desde una sola disciplina. Chesbrough (2021), considera que este enfoque es clave

en la economía del conocimiento, donde la colaboración entre científicos, ingenieros, empresarios y diseñadores impulsa el desarrollo de productos y servicios innovadores.

La integración interdisciplinaria también tiene un impacto en la educación, ya que prepara a los estudiantes para enfrentar problemas complejos en un mundo interconectado. Asimismo, Barnett (2020), enuncia que las instituciones educativas deben fomentar la formación en competencias transversales, como el pensamiento crítico, la colaboración y la resolución de problemas, que son esenciales para trabajar en equipos interdisciplinarios.

Desarrollo de la competencia investigativa en el contexto de la relación sistematización de la sistematización de la experiencia y su concreción de producción de artículos y libros

El desarrollo de la competencia investigativa es un proceso que implica la integración de habilidades, conocimientos y actitudes para generar conocimiento nuevo y relevante. En este contexto, la sistematización de la experiencia juega un papel crucial, ya que permite transformar prácticas y vivencias en insumos para la investigación. Según Jara (2021), la sistematización es un método

que organiza y reflexiona sobre las experiencias, facilita su análisis y comunicación. Este ensayo explora cómo la sistematización de la experiencia se relaciona con la producción de artículos y libros, destaca su importancia en el desarrollo de la competencia investigativa.

La sistematización de la experiencia es un proceso que implica recopilar, organizar y analizar prácticas y vivencias para extraer aprendizajes significativos. Para Torres (2020), este método documenta lo sucedido, identifica patrones, contradicciones y lecciones aprendidas. Para los investigadores, la sistematización es una herramienta valiosa, ya que les permite convertir experiencias concretas en datos y reflexiones que pueden ser analizados y comunicados.

La sistematización de la experiencia es el primer paso para transformar vivencias en conocimiento científico. De acuerdo con Hernández, et al. (2020), este proceso implica identificar preguntas de investigación, formular hipótesis y diseñar metodologías que permitan analizar los datos recopilados. Por ejemplo, un educador que sistematiza su experiencia en el aula puede identificar estrategias efectivas para mejorar el aprendizaje, las cuales pueden ser validadas y comunicadas a través de investigaciones.

La producción de artículos científicos es una de las formas más comunes de concretar la sistematización de la experiencia. Para

Day y Gastel (2021), los artículos permiten comunicar hallazgos de manera clara y precisa, contribuyen al avance del conocimiento en un campo específico. Para los investigadores, escribir artículos es una oportunidad para reflexionar sobre sus experiencias, validar sus conclusiones y recibir retroalimentación de la comunidad académica.

Además de los artículos, los libros son una herramienta poderosa para difundir el conocimiento generado a partir de la sistematización de la experiencia. Según Hart (2020), los libros permiten profundizar en temas específicos, presentar marcos teóricos completos y ofrecer recomendaciones prácticas. Para los investigadores, publicar un libro es una forma de consolidar su trabajo y llegar a una audiencia más amplia, que incluye profesionales, estudiantes y decisores.

La producción de artículos y libros a partir de la sistematización de la experiencia requiere una integración efectiva entre teoría y práctica. Según Schön (2021), los investigadores deben combinar sus reflexiones prácticas con marcos teóricos sólidos para generar conocimiento relevante y aplicable. Esta integración no solo enriquece el contenido de las publicaciones, sino que también fortalece la credibilidad y el impacto de la investigación.

La sistematización de la experiencia y su concreción en publicaciones, enfrentan varios desafíos. Según Hernández-

Sampieri y Mendoza (2021), uno de los principales obstáculos es la falta de tiempo y recursos para documentar y analizar experiencias de manera sistemática. Además, muchos investigadores carecen de las habilidades necesarias para redactar artículos y libros que cumplan con los estándares académicos.

Para superar estos desafíos, es necesario implementar estrategias que faciliten la sistematización y la producción académica. Para Creswell (2021), la formación en metodologías de investigación y escritura académica es esencial para desarrollar las habilidades necesarias. Además, la colaboración entre investigadores y la creación de redes de apoyo pueden facilitar el intercambio de experiencias y recursos.

La tecnología es una aliada clave en el proceso de sistematización y producción académica. De acuerdo con Bates (2021), herramientas como software de análisis de datos, plataformas de escritura colaborativa y sistemas de gestión de referencias bibliográficas permiten a los investigadores organizar y comunicar sus hallazgos de manera eficiente. Estas tecnologías no solo ahorran tiempo, sino que también mejoran la calidad de las publicaciones.

La producción de artículos y libros tiene un impacto significativo en el desarrollo profesional de los investigadores. Según Altbach y De Wit (2021), las publicaciones académicas son un indicador de

productividad y calidad, lo que puede abrir puertas a oportunidades de financiamiento, colaboración y reconocimiento. Además, la difusión del conocimiento generado contribuye al avance de las disciplinas y a la solución de problemas sociales.

En el contexto de la educación superior, fomentar la competencia investigativa y la producción académica es esencial para formar profesionales capaces de generar y comunicar conocimiento. Para Barnett (2020), las universidades deben proporcionar los recursos y el apoyo necesarios para que los estudiantes y profesores puedan sistematizar sus experiencias y publicar sus hallazgos. Esto no solo fortalece la calidad de la educación, sino que también contribuye al desarrollo de la sociedad.

La configuración del conocimiento en su integralidad

El conocimiento, en su forma más integral, surge de la interacción dinámica entre la competencia científica y la competencia investigativa. Para la UNESCO (2021), esta relación dialéctica permite transformar la realidad a través de un proceso que va de lo concreto a lo abstracto, y de esta a lo concreto pensado, que genera un pensamiento concreto integral. La integración de estas

competencias configura el conocimiento, destaca su papel en la construcción de saberes que son tanto teóricos como prácticos, y que se expresan de manera dinámica y dialéctica en la transformación de la realidad social, económica y política de la sociedad.

La competencia científica proporciona los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para comprender los fenómenos naturales y sociales. Según Osborne (2021), esta competencia implica el dominio de principios, leyes y teorías que permiten interpretar la realidad de manera sistemática. Sin embargo, el conocimiento científico no se limita a una simple acumulación de información; requiere de una reflexión crítica que permita cuestionar y validar lo que se sabe.

Por otro lado, la competencia investigativa es el motor que impulsa la generación de nuevo conocimiento. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza. (2020), esta competencia implica la capacidad para diseñar y ejecutar investigaciones que permitan explorar, describir y explicar fenómenos. A través de la investigación, los datos concretos se transforman en información abstracta, que luego se sintetiza en teorías y modelos, configuraciones y dimensiones.

La relación entre la competencia científica y la competencia investigativa se expresa en una dinámica dialéctica que va de lo concreto a la abstracción y de esta a lo concreto pensado. Según

Hegel (2020), este proceso implica la observación de fenómenos concretos, su análisis a través de conceptos abstractos y la síntesis en un pensamiento concreto integral. Por ejemplo, un investigador que observa un fenómeno natural (concreto) utiliza teorías científicas (abstracto) para explicarlo y luego aplica ese conocimiento en soluciones prácticas (concreto pensado).

El salto cualitativo ocurre cuando el conocimiento abstracto se transforma en pensamiento concreto integral. Para Vygotsky (2021), este proceso implica la internalización de conceptos teóricos y su aplicación en contextos reales, lo que permite una comprensión más profunda y transformadora de la realidad. Este salto no solo enriquece el conocimiento, también amplía sus posibilidades de aplicación, innovación y creación.

La integralidad del conocimiento no se limita a lo cognitivo, también incluye una dimensión sensorial y práctica. De acuerdo con Merleau-Ponty (2020), el conocimiento se construye a través de la experiencia sensorial y la interacción con el mundo, lo que permite una comprensión más holística de la realidad. Esta integralidad es esencial para que el conocimiento sea relevante y aplicable en contextos diversos porque se deriva de la innovación y creación.

La reflexión crítica es un componente clave en la configuración del conocimiento integral. Para Schön (2021), esta reflexión permite cuestionar y ajustar tanto las teorías como las prácticas, lo que

asegura que el conocimiento sea riguroso y ético. Además, fomenta la autonomía y la capacidad para aprender de manera continua, lo que es esencial en un mundo en constante cambio.

La aplicación práctica es el punto donde el conocimiento abstracto se convierte en una herramienta transformadora. Según Freire (2020), el conocimiento solo adquiere sentido cuando se aplica en la resolución de problemas reales y en la mejora de las condiciones de vida. Esta aplicación no solo valida el conocimiento, sino que también lo enriquece con nuevas perspectivas y experiencias.

Potencialmente, la integración de la competencia científica y la competencia investigativa enfrentan varios desafíos. Para Hernández-Sampieri, y Mendoza. (2021), uno de los principales obstáculos es la fragmentación del conocimiento, que dificulta la conexión entre teoría y práctica. Además, la falta de recursos y formación limita la capacidad de los investigadores para desarrollar ambas competencias de manera equilibrada.

Para superar estos desafíos, es necesario implementar estrategias que fomenten la integralidad del conocimiento. Según Flick (2021), esto incluye la promoción de enfoques interdisciplinarios, la formación en metodologías mixtas y la creación de espacios de colaboración entre investigadores y profesionales. Estas estrategias no solo fortalecen las competencias individuales, sino que también enriquecen el conocimiento colectivo.

El conocimiento integral tiene un impacto significativo en la sociedad, ya que permite abordar problemas complejos desde la innovación y la creación de manera efectiva. De acuerdo con Barnett (2020), este conocimiento no solo contribuye al avance de las disciplinas, sino que también promueve el desarrollo sostenible y la justicia social.

En un mundo cada vez más interconectado, puesto que fomenta la integralidad del conocimiento para hacer posible lo imposible, es un imperativo para el progreso humano, enlazar dialécticamente desde un pensamiento crítico a la inteligencia cognitiva con la inteligencia artificial.

La inteligencia cognitiva humana y la inteligencia artificial (IA), son factores que impulsan la producción del conocimiento en el siglo XXI, es una relación que redefine los límites de la competencia científica y la competencia investigativa. Para Floridi (2020), esta integración no solo amplía las capacidades humanas, sino que también transforma la manera en que se genera, valida y aplica el conocimiento.

En un escenario de innovación ascendente, donde la tecnología marca los cambios rápidos y disruptivos, la integralidad del conocimiento emerge como un proceso dinámico que combina lo humano y lo artificial. Esta relación configura la producción del conocimiento, destaca su impacto en la ciencia y la investigación.

La inteligencia cognitiva humana es la base del pensamiento científico, ya que permite la abstracción, el razonamiento lógico y la creatividad. Según Dehaene (2021), el cerebro humano tiene una capacidad única para integrar información diversa y generar modelos mentales que explican la realidad. Esta capacidad es esencial para la competencia científica, ya que permite formular teorías, diseñar experimentos y analizar resultados de manera crítica. Sin embargo, en un mundo cada vez más complejo, la inteligencia cognitiva enfrenta limitaciones en términos de capacidad de procesamiento y manejo de grandes volúmenes de datos.

De ahí que, la inteligencia artificial actúa como un amplificador de la inteligencia cognitiva, supera sus limitaciones y potencia sus capacidades. Para Mitchell (2019), la IA puede procesar y analizar grandes cantidades de datos en tiempo récord, identifica patrones complejos y propone soluciones innovadoras.

En el ámbito de la investigación, se traduce en una mayor eficiencia y precisión, lo que permite abordar problemas que antes eran inalcanzables. Sin embargo, la IA no reemplaza la inteligencia humana, sino que la complementa, creando una sinergia que enriquece la producción del conocimiento.

La competencia científica en la era de la IA implica no solo el dominio de teorías y métodos, sino también la capacidad para interactuar

con sistemas inteligentes. Según Brynjolfsson y McAfee (2020), los científicos deben aprender a utilizar herramientas de IA para optimizar sus investigaciones, desde la recolección de datos hasta la interpretación de resultados. Lo anterior requiere una formación interdisciplinaria que combine conocimientos científicos con habilidades tecnológicas, lo que redefine los perfiles profesionales en el ámbito académico.

La competencia investigativa también se transforma en un escenario dominado por la tecnología. Para Hernández-Sampieri y Mendoza. (2021), los investigadores deben adaptarse a metodologías que integran la IA, como el aprendizaje automático y el análisis predictivo. Estas herramientas no solo aceleran el proceso de investigación, también abren nuevas líneas de indagación, lo que amplía las fronteras del conocimiento. Sin embargo, plantea desafíos éticos y metodológicos que deben ser abordados con rigor.

La relación entre la inteligencia cognitiva y la IA es dialéctica, ya que combina lo humano y lo artificial en un proceso de retroalimentación constante. De acuerdo con Hegel (2020), esta dinámica permite superar las limitaciones de ambos sistemas, generando un conocimiento más integral y robusto. Por ejemplo, la IA puede identificar patrones en los datos, pero es la inteligencia humana la que interpreta esos patrones y los convierte en teorías o soluciones aplicables.

En un escenario de innovación ascendente, la producción del conocimiento se ve impulsada por la colaboración entre humanos y máquinas. Según Chesbrough (2021), este enfoque fomenta la co-creación, donde los científicos y los sistemas de IA trabajan juntos para resolver problemas complejos. Se acelera el ritmo de la innovación, también democratiza el acceso al conocimiento, ya que las herramientas de IA están cada vez más disponibles para investigadores de todo el mundo.

La integración de la IA en la producción del conocimiento plantea desafíos éticos y sociales que no pueden ser ignorados. Para Bostrom (2020), es esencial garantizar que el uso de la IA sea transparente, justo y responsable. Esto incluye evitar sesgos en los algoritmos, proteger la privacidad de los datos y asegurar que los beneficios del conocimiento generado sean accesibles para todos.

La educación juega un papel crucial en la preparación de científicos e investigadores para este nuevo escenario. Barnett (2020), considera que las instituciones educativas deben fomentar no solo el dominio de contenidos científicos, sino también la capacidad para interactuar con tecnologías avanzadas. Esto implica una formación continua que combine teoría, práctica y reflexión crítica.

El futuro de la producción del conocimiento estará marcado por una mayor integración entre la inteligencia cognitiva y la IA. Según Floridi (2020), esta integración permitirá abordar desafíos globales, como

el cambio climático y las pandemias, de manera más efectiva. Sin embargo, esto también requiere un compromiso con la ética y la justicia social, para asegurar que el conocimiento generado beneficie a la humanidad en su conjunto.

La innovación y la creación son pilares fundamentales en el desarrollo de sociedades modernas, actúan como motores

que impulsan el progreso económico, social y cultural.

En el contexto de la integralidad del conocimiento, la competencia científica y la competencia investigativa se entrelazan de manera dialéctica, generando una síntesis que potencia el avance del saber y su aplicación en la sociedad.

De acuerdo con Hegel (2020), esta dinámica dialéctica implica la superación de contradicciones entre lo teórico y lo práctico, lo abstracto y lo concreto, para alcanzar un conocimiento más profundo y transformador. En este proceso, la competencia científica proporciona los fundamentos teóricos, mientras que la competencia investigativa impulsa la generación de nuevo conocimiento, crea un ciclo virtuoso que enriquece ambas dimensiones.

Esta síntesis dialéctica no solo contribuye al avance del conocimiento, sino también al desarrollo sostenible de las naciones. Según Sachs (2021), el desarrollo sostenible requiere un enfoque

integral que combine ciencia, tecnología y políticas públicas orientadas al bienestar colectivo. Las economías verdaderamente planificadas, basadas en la evidencia científica y la investigación rigurosa, pueden diseñar estrategias que prioricen la equidad, la justicia social y la preservación del medio ambiente, en contraste con los modelos neoliberales que perpetúan la desigualdad y la explotación.

El globalismo neoliberal, sustentado en plataformas digitales, controladas por las grandes corporaciones tecnológicas (*big tech*), representa un modelo económico que concentra la riqueza y el poder en manos de unos pocos. Para Zuboff (2019), estas plataformas funcionan como "feudos digitales" que extraen datos y rentas de los usuarios, perpetuando un sistema que beneficia a las corporaciones hegemónicas en detrimento de los trabajadores y las comunidades. Este modelo no solo limita el acceso al bienestar, sino que también socava la autonomía de las naciones para planificar sus economías de manera soberana.

Las prácticas extractivas del neoliberalismo globalizado tienen un impacto devastador en los trabajadores y el pueblo. Para Varoufakis (2021), este sistema se sustenta en la explotación laboral, la precarización y la extracción de rentas, lo que profundiza la desigualdad y niega el acceso a derechos básicos como la salud, la educación y la vivienda. Frente a este escenario, la integralidad del

conocimiento, basada en la competencia científica e investigativa, ofrece una alternativa que prioriza el bienestar colectivo y la justicia social.

La síntesis dialéctica entre la competencia científica y la competencia investigativa enriquece el conocimiento y sienta las bases para un modelo alternativo al globalismo neoliberal. Según Stiglitz (2020), este modelo debe estar centrado en la planificación económica democrática, la redistribución de la riqueza y el uso ético de la tecnología. Al integrar ciencia, investigación y políticas públicas, es posible construir sociedades más justas y sostenibles, donde el conocimiento sea una herramienta de emancipación y no de explotación.

La competencia científica hace referencia a la capacidad de comprender, aplicar y evaluar conceptos y procesos científicos. Por otro lado, la competencia investigativa implica la habilidad para diseñar, ejecutar y analizar investigaciones que generen nuevo conocimiento. La interacción dialéctica entre ambas competencias es esencial para la innovación, ya que la ciencia proporciona las bases teóricas y metodológicas, mientras que la investigación aplicada transforma estos conocimientos en soluciones prácticas.

En el ámbito de la educación superior, la integración de estas competencias es crucial. Las universidades deben facilitar la interpretación y comprensión de los conocimientos existentes, así

como fomentar la creación de nuevo saber a través de la investigación. Este enfoque integral permite que los estudiantes desarrollen una visión crítica y creativa, preparándolos para enfrentar los desafíos del mundo real con soluciones innovadoras.

Ecuador ha reconocido la importancia de esta integración en su sistema educativo. Según el Plan Nacional de la (Economía Social de los Conocimientos, Creatividad, Innovación y Saberes Ancestrales [ESCCISA], 2023), la inversión en investigación y desarrollo representó el 0,44% del PIB, cifra por debajo del mínimo recomendado por el (Consejo de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [COESCCI], 2016) que establece el límite en 0,55%. Este dato resalta la necesidad de fortalecer la inversión en ciencia y tecnología para potenciar la innovación en el país.

Además, la cifra de investigadores en Ecuador es alarmantemente baja, con apenas 0,64 investigadores por cada 1.000 habitantes de la Población Económicamente Activa (PEA), un número inferior en comparación al promedio regional de 2,35. Esta situación limita la capacidad del país para generar conocimiento propio y adaptarse a las demandas de un mundo globalizado.

Para abordar estos desafíos, las universidades ecuatorianas han implementado iniciativas como la creación de Centros de Innovación y Transferencia de Conocimiento (CITC) y Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT). Estas entidades buscan

promover el vínculo entre el sector académico y el productivo, facilitan la transferencia efectiva de tecnología y fomentan la colaboración interinstitucional. Estas acciones reflejan un esfuerzo por integrar la competencia científica con la investigativa, promoviendo una cultura de innovación en el país.

La formación de redes científicas es otro aspecto clave en este proceso. La articulación de redes científicas para promover la investigación de alto impacto y la integración de los doctorandos, en comunidades académicas globales, es una de las líneas prioritarias identificadas en encuentros de rectores de universidades ecuatorianas. Estas redes permiten compartir recursos, conocimientos y experiencias, potenciando la capacidad investigativa y científica de las instituciones participantes.

La vinculación con el sector productivo es fundamental para que la investigación tenga un impacto real en la sociedad. La formación de clústeres académico-productivos facilita la transferencia efectiva del conocimiento hacia la industria y la sociedad, impulsa la competitividad del país y acelera el impacto de la investigación en la sociedad. Esta colaboración asegura que los avances científicos se traduzcan en soluciones prácticas que beneficien a la comunidad.

La movilidad académica e internacionalización también juegan un papel crucial en la integración de las competencias científicas e investigativas. Fomentar el intercambio entre estudiantes, docentes

e investigadores, fortalece la cooperación universitaria y enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje, incorporando diversas perspectivas y experiencias al mejoramiento continuo de los resultados de aprendizaje. Esta apertura al mundo permite a las instituciones adaptarse a las tendencias globales y mejorar la calidad de sus programas académicos.

La gestión del conocimiento es otro elemento esencial en este entramado de relaciones entre las competencias científicas e investigativas. Un proceso ordenado de gestión del conocimiento articula innovación y creación, lo que debe ser entendido como un recurso estratégico de cambio que reclama de su enriquecimiento constante y al mismo tiempo de su preservación como patrimonio cultural, es fundamental para el desarrollo tecnológico y la innovación. Esta gestión eficiente del conocimiento asegura que las instituciones puedan adaptarse a los cambios y mantenerse competitivas en un entorno globalizado.

La organización de la ciencia en Ecuador ha experimentado avances, pero aún resulta insuficiente el esfuerzo desplegado en materia de formación y organización de la ciencia, se considera necesario una dinámica con transformación en la matriz productiva de los diferentes sectores. Este desafío requiere una colaboración estrecha entre el gobierno, las universidades y el sector privado para crear políticas que fomenten la investigación y la innovación.

Este recorrido epistémico conduce a una apertura inminente hacia el desarrollo científico, demostrando su validez tanto teórica como práctica. A lo largo de la historia, la ciencia ha evolucionado gracias a la aplicación de métodos rigurosos y a la reflexión crítica sobre sus fundamentos. Según Bunge (2020), la epistemología no solo proporciona las bases para comprender cómo se construye el conocimiento científico, sino que también guía su aplicación en la resolución de problemas reales. Este enfoque ha permitido avances significativos en diversas disciplinas, desde la medicina hasta la tecnología, consolidando la ciencia como una herramienta indispensable para el progreso humano.

La importancia de este recorrido radica en su capacidad para ser conocido, valorado y aplicado en contextos diversos. Según Kuhn (2021), la ciencia no es un conjunto estático de conocimientos, sino un proceso dinámico que se enriquece con la práctica y la reflexión continua. Por ello, es fundamental que los usuarios, ya sean estudiantes, investigadores o profesionales, se familiaricen con estos principios y los utilicen como guía en sus proyectos. Este enfoque no solo fortalece la rigurosidad del trabajo científico, sino que también fomenta la innovación y la creatividad.

En este sentido, se invita a los usuarios a adoptar este recorrido epistémico como un libro de cabecera para incursionar en la ciencia. Según Flick (2021), contar con un marco teórico sólido y una

metodología clara es esencial para abordar los desafíos científicos con asertividad y confianza. Al integrar estos principios en su práctica, los usuarios no solo contribuirán al avance del conocimiento, sino que también se convertirán en agentes de cambio capaces de transformar su entorno a través de la ciencia.

Referencia

Ausubel, D. (2021). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo.* Trillas

Altbach, P. G., & De Wit, H. (2021). *Global perspectives on higher education. Johns Hopkins* University Press.

Allen, M. (2020). Unravelling the Neurobiology of Interoceptive Inference. Trends in Cognitive Sciences, 24(4), 265-266. https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.02.002

Anderson, M. L. (2020). *After phrenology: Neural reuse and the interactive brain.* MIT Press.

Barnett, R. (2020). *The philosophy of higher education: A critical introduction*. Routledge.

Bates, A. W. (2021). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning.* Tony Bates Associates Ltd.

Bennett, S., & Barp, D. (2020). *Curriculum design in higher education: Theory to practice*. Routledge.

Beaty, R. E., Benedek, M., Silvia, P. J., & Schacter, D. L. (2020). Default and executive network coupling supports creative idea production. Scientific Reports, 10(1), 1-8.

Berland, L. K., Schwarz, C., Krist, C., Kenyon, L., Lo, A. S. y Reiser, B. J. (2016). Epistemologies in practice: Making scientific practices meaningful for students. Journal of Research in Science Teaching, 53(7), 1082-1112. DOI: 10.1002/tea.21257

Berger, P., & Luckmann, T. (2020). *La construcción social de la realidad.* Amorrortu.

Bostrom, N. (2020). *Superintelligence: Paths, dangers, strategies.* Oxford University Press.

Bunge, M. (2020). *Epistemología: Curso de actualización*. Siglo XXI Editores.

Bybee, R. W. (2021). *The teaching of science: 21st century perspectives*. NSTA Press.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2020). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies.* W.W. Norton & Company.

Carr, W., & Kemmis, S. (2014). *Teoría crítica de la enseñanza: La investigación-acción en la formación del profesorado.* Martínez Roca.

Chesbrough, H. (2021). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business* Review Press.

Creswell, J. W. (2021). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage.

Csikszentmihalyi, M. (2020). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. Harper Perennial.

Day, R., & Gastel, B. (2012, 2021). *How to write and publish a scientific paper.* Cambridge University Press.

Decety, J., & Cowell, J. M. (2020). The complex relation between morality and empathy. Trends in Cognitive Sciences, 24(2), 104-113.

Dehaene, S. (2021). *How we learn: Why brains learn better than any machine... for now. Penguin Books*.

Domènech-Casal, J. (2016a). Proyecto C3: indagación científica, lengua y contextos en la ESO. Aula de Secundaria, 19, 15-19.

Domènech, J. y Marbá, A. (2021). La dimensión epistémica de la competencia científica. Ejes para el diseño de actividades de aula. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, 42, 81-98 - ISSNe: 2255-3835

Doroncele, A. (2020). Competencia epistémica del investigador. En, A. M. de Vicente Dominguez y N. Abuín Vences (Coords). La comunicación especializada del siglo XXI, 53-77. McGraw-Hill

Draganski, B., Gaser, C., Busch, V., *Schuierer, G., Bogdahn, U., & May, A. (2021). Neuroplasticity: Changes in grey matter induced by training. Nature, 427(6972), 311-312.*

Dweck, C. (2020). *Mindset: The new psychology of success*. Ballantine Books.

Etcheverry, K.M. (2021). *A relação entre competência epistêmica e conhecimento na teoria de ernest sosa. Trans/Form/Acao, 44(2), 185-200*

Erduran, S. (2021). *Transforming teacher education through the epistemic core of chemistry: Empirical evidence and practical strategies.* Springer.

Facione, P. (2021). *Critical thinking: What it is and why it counts.* Insight Assessment.

Feyerabend, P. (2015). *Tratado contra el método*. Tecnos.

Foucault, M. (2002). *Las palabras y las cosas: Una arqueología de las ciencias humanas*. Siglo XXI Editores.

Fuster, J. M. (2021). *The prefrontal cortex*. Academic Press.

Flick, U. (2021). *Introducing research methodology: A beginner's guide to doing a research project*. Sage.

Flick, U. (2021). *An introduction to qualitative research*. Sage.

Floridi, L. (2020). *The ethics of information*. Oxford University Press.

Freire, P. (2020). *Pedagogía del oprimido.* Siglo XXI Editores.

Giere, R. N. (1990). *Explaining science: a cognitive approach. Chicago*: The University of Chicago Press

Guba, E., & Lincoln, Y. (2017). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. En N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), The Sage handbook of qualitative research (pp. 191-215). Sage.

Guamán, V. J., Herrera, L., & Espinoza, E. E. (2020). Las competencias investigativas como imperativo para la formación de conocimientos en la universidad actual. Revista Conrado, 16(72), 83-88. En http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n72/1990-8644-rc-16-72-83.pdf

Habermas, J. (2018). *Conocimiento e interés*. Taurus.

Hart, C. (2020). *Doing a literature review: Releasing the research imagination*. Sage.

Hegel, G. W. F. (2020). *Fenomenología del espíritu*. Fondo de Cultura Económica.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2020). Metodología de la investigación. McGraw-Hill.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2020). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Hessen, J. (2017). Teoría del conocimiento. Espasa-Calpe.

Hodson, D. (2021). *Time for action: Science education for an alternative future. International Journal of Science Education, 43(1), 1-20*.

Horst, D. (2021). *Is Epistemic Competence a Skill? Australasian Journal of Philosophy. Article in Press, https://doi.org/10.1080*/00048402.2021.1912125

Husserl, E. (2015). *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental.* Prometeo Libros.

Jara, O. (2021). La sistematización de experiencias: Práctica y teoría para otros mundos posibles. Centro de Estudios y Publicaciones Alforja.

Kant, I. (2021). *Crítica de la razón pura*. Taurus.

Koziol, L. F., Budding, D. E., & Chidekel, D. (2020). From movement to thought: Executive function, embodied cognition, and the cerebellum. Cerebellum, 11(2), 505-525.

Kolb, D. A. (2020). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Pearson.

Kuhn, T. (2013, 2021). *La estructura de las revoluciones científicas.* Fondo de Cultura Económica.

Klein, J. T. (2021). *Interdisciplinarity: History, theory, and practice.* Wayne State University Press.

Lakatos, I. (2010). *La metodología de los programas de investigación científica*. Alianza Editorial.

Latour, B., & Woolgar, S. (2019). *La vida en el laboratorio: La construcción de los hechos científicos*. Alianza Editorial.

Mayer, R. E. (2022). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.

Marx, C. (1971). *Contribución a la Crítica de la economía política.* Ediciones de Cultura Popular, México.

Merleau-Ponty, M. (2020). *Fenomenología de la percepción*. Planeta.

Mitchell, M. (2019). *Artificial intelligence: A guide for thinking humans*. Farrar, Straus and Giroux.

National Research Council (NRC) (2012). *A framework for K12 Science Education: practices, crosscutting concepts and core ideas.* Washington DC: National Academy Press

Osborne, J. (2021). Teaching scientific practices: Meeting the challenge of change. Journal of Science Teacher Education, 32(1), 1-20.

Pacherres, M. E., Zapata, J. C., Vélez, J. A., & Tumi, B. E. (2021). Experiencias de ensayo argumentativo para fortalecer competencias investigativas en estudiantes de secundaria. Revista Conrado, 17(82), 411-417. En http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n82/1990-8644-rc-17-82-411.pdf

Pino, D. (2021). *Group (epistemic) competence, Synthese, Article in Press*.

Popper, K. (2020). *La lógica de la investigación científica*. Tecnos.

Prosperini, L. y Di Filippo, M. (2019). Beyond clinical changes: Rehabilitation-induced neuroplasticity in MS. Multiple Sclerosis Journal, 25(10), 1348-1362. https://doi.org/10.1177/1352458519846096

Resnik, D. (2020, 2021). *The ethics of science: An introduction*. Routledge.

Rest, J. R., Narvaez, D., Bebeau, M. J., & Thoma, S. J. (2021). *Postconventional moral thinking: A neo-Kohlbergian approach.* Psychology Press.

Sachs, J. (2021). *The ages of globalization: Geography, technology, and institutions*. Columbia University Press.

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2021). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Sachs, J. (2021). *The ages of globalization: Geography, technology, and institutions*. Columbia University Press.

Sawyer, R. K. (2022). *The Cambridge handbook of the learning sciences.* Cambridge University Press.

Shane, S. (2021). *A general theory of entrepreneurship: The individual-opportunity nexus*. Edward Elgar Publishing.

Schön, D. (2021). *El profesional reflexivo: Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Paidós.

Stiglitz, J. (2020). *People, power, and profits: Progressive capitalism for an age of discontent*. W.W. Norton & Company.

Shulman, L. S. (2020). *The wisdom of practice: Essays on teaching, learning, and learning to teach*. Jossey-Bass.

Torres, A. (2020). *Sistematización de experiencias: Un método para la investigación y la práctica*. Editorial Magisterio.

UNESCO. (2021). *Science, technology and innovation policy. UNESCO* Publishing.

Varoufakis, Y. (2021). *Another now: Dispatches from an alternative present. Random House.*

Vygotsky, L. S. (2021). Pensamiento y lenguaje. Ediciones Paidós.

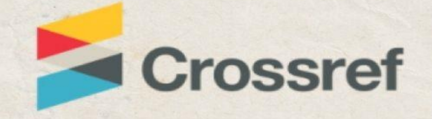
Yangali, V., Vasquez, M., Huaita, D. y Luza, F. (2020). Cultura de investigación y competencias investigativas de docentes universitarios del sur de Lima. Revista Venezolana de Gerencia, 25(91), 1159-1179. En https://biblat.unam.mx/hevila/Revistavenezolanadegerencia/2020/Vol.%2025/No.%2091/27.pdf

Zambrano, A. (2018). *Didáctica, pedagogía y saber: Editorial* Magisterio. ISBN: 9789582008178

Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power. PublicAffairs.*


OPEN
LIBRARY


INTERNET ARCHIVE


Crossref